

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**Japanese Unexamined Patent (Hei) 5-259950**

**Date of publication of application: 10.8.1993**

**Application number: 04-54834**

**Date of filing: 3.13.1992**

**Applicant: Nihon Denshin Denwa Inc.**

**Inventor: Suwa; Takahiro**

**A DIVERSITY SYSTEM IN A SINGLE-FREQUENCY ALTERNATIVE  
COMMUNICATION SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS**

**[Abstract]**

**[PURPOSE]**

To realize a diversity transmitting-receiving system to be effectively used as a diversity system in a single-frequency alternative communication system, even when frequency-selective fading exists.

**[CONSTRUCTION]**

A diversity transmitting-receiving system according to the present invention comprises: installing a plurality of antenna groups at a base station, each group having a plurality of antennae with different patterns of directivity; selecting for each antenna group an antenna that possesses best reception quality among the plurality of antennae of the group; further selecting an antenna group among the plurality of antenna groups, the antenna group possessing an antenna with best reception quality among the selected antennae of the plurality of antenna groups; thereby the present invention realizes the transmitting and receiving system.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-259950

(43)公開日・平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/04	9199-5K		
	7/08	C 9199-5K		
	7/26	D 6942-5K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-54834

(22)出願日 平成4年(1992)3月13日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 諏訪 敬祐

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 本間 崇

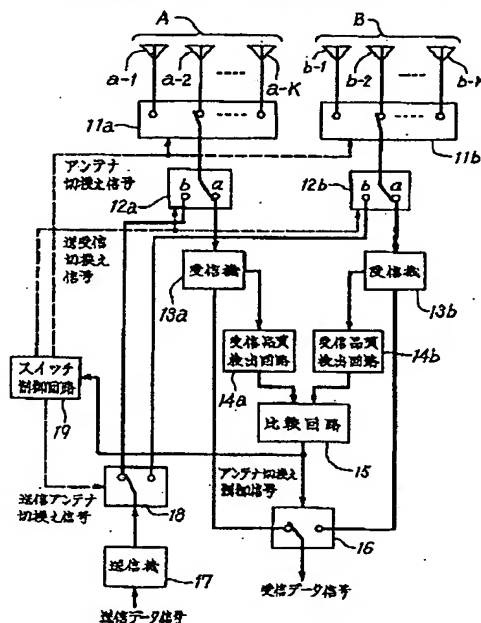
(54)【発明の名称】 移動通信用一周波数交互通信方式におけるダイバーシチ方式

(57)【要約】

【目的】 一周波数交互通信方式におけるダイバーシチ方式に関し、周波数選択性フェージングがあるときでも有効なダイバーシチ送受信の行なえる方式の実現を目的とする。

【構成】 基地局にそれぞれ指向方向の異なる複数のアンテナから成るアンテナ群を複数設け、各アンテナ群の中で最も受信品質の良好なアンテナを選択した後、更にアンテナ群間で最も良好な受信品質を有するアンテナを選択して、送受信を行なうように構成する。

本発明の一実施例の基地局の構成を示すブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送受信兼用の複数のアンテナを有する基地局と、送受信兼用の1本のアンテナを有する移動局との間で単一周波数の信号を所定の周期で交互に送受信し、基地局は、上記複数のアンテナの内の受信品質の最も良いアンテナを用いて受信する受信ダイバーシチを行なうと共に、受信品質の最も良いアンテナを用いて移動局へ送信する送信ダイバーシチを行なう移動通信用一周波数交互通信方式において、

基地局に、

それぞれ指向方向の異なる複数のアンテナによって構成されるアンテナ群を複数設けると共に、

各アンテナ群にそれぞれ対応する複数の受信機と、

それぞれの受信機で受信した信号についてその受信品質

を検査してその結果を出力する受信品質検査部と、

上記受信品質の検査結果を比較して、いずれの受信機の受信品質が良いかを示す信号を出力する比較部と、

1台の送信機とを設け、

基地局での受信に際して、

各受信機が対応するアンテナ群の中のアンテナを順次切り替えて受信し、

その都度、受信品質の検査結果を比較することによ

て、各アンテナ群中の最も受信品質の良いアンテナを選択し、

次にそれぞれに対応するアンテナ群中の最も受信品質の良いアンテナを接続した各受信機についてその受信品質を調べることによって最も良好な受信品質の得られる受信機を選択する受信ダイバーシチ手段と、

基地局からの送信に際して、

送信開始直前において受信品質の最も良いアンテナを用いて送信を行なう送信ダイバーシチ手段とを備えたことを特徴とする移動通信用一周波数交互通信方式におけるダイバーシチ方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は基地局と移動局との間で単一周波数の信号を交互に送受信する移動通信方式において、基地局で、受信ダイバーシチ、および、送信ダイバーシチを実施して通信品質の改善を図る移動通信用一周波数交互通信方式におけるダイバーシチ方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図4は基地局と移動局との間で単一周波数の信号を交互に送受信する移動通信方式を説明する図である。同図において、基地局41はダイバーシチ用に複数（ここでは2本）の送受信兼用のアンテナ42a、42bと1台の送信機と2台の受信機を有する。移動局43は1本の送受信兼用のアンテナ44と1台の送信機と1台の受信機を有する。

【0003】 基地局41のアンテナ42a、42bから

送信される搬送波周波数 $f$ の信号は移動局43のアンテナ44に受信される。また、移動局43のアンテナ44から送信される搬送波周波数 $f$ の信号は基地局41のアンテナ42a、42bによって受信される。基地局41では、これら複数のアンテナで受信した信号の中で、受信品質の最も良好なアンテナからの受信信号を復調する選択ダイバーシチが行なわれる。

【0004】 基地局41と移動局43が単一周波数で双方向の通信を行なう移動通信方式は図5に示すように、所定の時間で交互に送信するプレストーク通信である。ここで、図4の移動局43から基地局41に対する信号を上り信号51とし、基地局41から移動局43に対する信号を下り信号52とする。

【0005】 図5ではNチャネル多重の場合を示しており、第1番～第N番目（#1～#N）の各フレーム構成は同一である。一例として、第n番目のフレーム構成について説明すると、上り信号および下り信号のフレーム長はTであり送信時間はフレーム長Tに等しい。

【0006】 図6は基地局、図7は移動局の構成を具体的に示すブロック図である。図6において、基地局の送信機66および受信機62a、62bはスイッチ制御回路68により切り換え制御される高周波スイッチ61a、61bの各接点a、bを介してアンテナ60a、60bに接続される。

【0007】 図7に示す移動局の送信機72および受信機73にはスイッチ制御回路74により切り換え制御される高周波スイッチ71を介してアンテナ70が接続される。なお、図6に示す高周波スイッチ61a、61bはスイッチ制御回路68からの送受信切り換え信号により送信の場合はアンテナ接点をb側に切り換え、受信の場合はアンテナ接点をa側に切り換える。

【0008】 ここで、移動局が送信する上り信号の送信時間T内では、移動局の高周波スイッチ71は接点bを介して送信機72に、基地局の高周波スイッチ61a、61bは接点aを介して受信機62a、62bに接続される。また、基地局が送信する下り信号の送信時間T内では、基地局の高周波スイッチ61a、61bは接点b側に切り換えられる。

【0009】 基地局では上り信号受信期間中に受信機62a、62bに接続された受信品質検出回路63a、63bで受信品質を検出して、受信品質の良好な受信機を判定し、その結果をアンテナ切り換え制御信号としてスイッチ制御回路68に入力する。比較回路出力信号により切り換えスイッチ65を切り換え、受信機62aの受信品質が受信機62bの受信品質より良好なときは切り換えスイッチ65の接点aに接続して受信機62aの受信データ信号を取り出し、受信機62bの受信品質が受信機62aより良好なときは切り換えスイッチ65の接点b側に接続して受信機62bの受信データ信号を取り出す。

【0010】基地局からの下りはアンテナ切り換えによる送信ダイバーシチが行なわれる。すなわち、基地局では、上り信号の最後の受信品質判定結果にもとづいてスイッチ制御回路68からの信号により受信機62aの品質が受信機62bよりも良ければ送信機66より高周波スイッチ67の接点b、高周波スイッチ61a11-1の接点bを経てアンテナ60aから送信する。

【0011】また、受信機62bの受信品質が受信機62aの受信品質よりも良ければアンテナ60bから送信する。アンテナ60a、60bの水平面指向性パターンを図8に示す。従来のアンテナは同図に示すように無指向性アンテナパターンのものが用いられている。同図において、80aは図6のアンテナ60aの水平面内の指向性パターンを、80bはアンテナ60bの水平面内の指向性パターンを示している。

【0012】送信ダイバーシチは上り信号に続く下り信号についてフェージングの変動が緩慢である条件のもとで伝搬路の可逆性を利用し、基地局で受信される上り信号の受信品質の良好な方のアンテナから送信される下り信号の移動局での受信品質が他のアンテナから送信する場合に比べ良好であるという性質を利用している。このように、基地局では、上り信号については受信ダイバーシチを行ない、下り信号に対しては送信ダイバーシチを行なっている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】陸上移動通信において、狭帯域信号伝送を行なう場合、周波数選択性フェージングによる伝送品質の劣化は受信ダイバーシチおよび送信ダイバーシチにより改善することができる。しかし、広帯域信号伝送の場合は周波数選択性フェージングによって生じる波形歪の影響により軽減困難なフロア誤りが発生し、従来のダイバーシチでは十分な改善効果が望めなかった。

【0014】この理由は伝搬遅延時間の異なる到来波が合成受信されることにより受信信号の周波数特性に歪みが生じ、これにより復調された信号に符号間干渉が発生するためである。図9は周波数選択性フェージングによる歪みの有無による受信信号のスペクトラムの相違を示す図である。同図において、90は歪の無い場合を、91は歪がある場合を示している。この図から歪みがある場合はダイバーシチの効果が十分得られないことがわかる。

【0015】これは、受信ダイバーシチに対応して送信ダイバーシチが行なわれることから、送信ダイバーシチにも周波数選択性フェージングの影響が表れることを示している。特に、無指向性アンテナで受信した場合はこの影響が顕著となる。

【0016】本発明は、周波数選択性フェージング下において、基地局における上り信号の受信品質および移動局における、下り信号受信時の受信品質を改善すること

のできるダイバーシチ方式を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、送受信兼用の複数のアンテナを有する基地局と送受信兼用の1本のアンテナを有する移動局との間で単一周波数の信号を所定の周期で交互に送受信し、基地局は、上記複数のアンテナの内の受信品質の最も良いアンテナを用いて受信する受信ダイバーシチを行なうと共に、受信品質の最も良いアンテナを用いて移動局へ送信する送信ダイバーシチを行なう移動通信用一周波数交互通信方式において、基地局に、それぞれ指向方向の異なる複数のアンテナによって構成されるアンテナ群を複数設けると共に、各アンテナ群にそれぞれ対応する複数の受信機と、それぞれの受信機で受信した信号についてその受信品質を検査してその結果を出力する受信品質検査部と、上記受信品質の検査結果を比較して、いずれの受信機の受信品質が良いかを示す信号を出力する比較部と、1台の送信機とを設け、基地局での受信に際して、各受信機が対応するアンテナ群の中のアンテナを順次切り替えて受信し、その都度、受信品質の検査結果を比較することによって、各アンテナ群中の最も受信品質（受信品質としては受信レベルあるいはビット誤り率などを用いる）の良好なアンテナを選択し、次に、それぞれに対応するアンテナ群中の最も受信品質の良好なアンテナを接続した各受信機についてその受信品質を調べることによって最も良好な受信品質の得られる受信機を選択する受信ダイバーシチ手段と、基地局からの送信に際して、送信開始直前において受信品質の最も良いアンテナを用いて送信を行なう送信ダイバーシチ手段とを備えたダイバーシチ方式である。

【0018】

【作用】本発明は、基地局において、それぞれ指向方向の異なる複数のアンテナからなるアンテナ群を複数設け、それぞれのアンテナ群中の最も受信品質の良好なアンテナを選択した後、受信ダイバーシチ、送信ダイバーシチを行なうので、建物等の反射波に起因する遅延の影響を軽減し、通信品質の向上を図ることができる。

【0019】

【実施例】図1は本発明の一実施例の基地局の構成を示すブロック図である。なお、移動局は先に図7で示した従来の構成と同様である。本実施例では、基地局のアンテナ群が2つの場合について示している。アンテナ群AおよびBは、各々K個の指向方向がそれぞれ異なるアンテナで構成される。アンテナ群Aはアンテナa-1、a-2、…、a-Kで構成され、アンテナ群Bはアンテナb-1、b-2、…、b-Kで構成される。

【0020】図2はアンテナ群の構成について説明する図であって、2a-1は図1に示すアンテナ群Aのアンテナa-1の水平面内指向性パターン、2a-2は、アンテナa-2の水平面内指向性パターン、2a-Kはア

ンテナa-Kの水平面内指向性パターンを表わしている。

【0021】同図においては、アンテナa-2の次(a-3)からアンテナa-Kの前までのアンテナについては、それぞれの水平面内指向性パターンを描くのを省略している。

【0022】同様に、2b-1はアンテナb-1の水平面内指向性パターン、2b-2はアンテナb-2の水平面内指向性パターン、2b-Kはアンテナb-Kの水平面内指向性パターンを表わしており、アンテナb-2の次のアンテナからアンテナb-Kの前のアンテナまでのアンテナについてはそれぞれの水平面内指向性パターンを描くのを省略している。

【0023】図1において、各アンテナa-1~a-K、および、b-1~b-Kは高周波スイッチ11a、11b、および、送受信切り換えのための高周波スイッチ12a、12bを介して受信機13a、13bにそれぞれ接続される。また、高周波スイッチ12a、12b、および、高周波スイッチ18を介して送信機17が接続される。各高周波スイッチ12a、12b、18はスイッチ制御回路19から出力される送信アンテナ切り換え信号、あるいは、送受信切り換え信号に応じて切り換えられる。

【0024】受信機13a、13bから出力される受信データ信号は受信品質検出回路14a、14bの出力信号の比較結果により切り換えスイッチ16によりその一方が選択される。送信時は受信時の最後の受信品質判定結果に基づいてスイッチ制御回路19からの送信アンテナ切り換え信号により高周波スイッチ18の接点を切り換えてアンテナ群A、または、Bの内の1本のアンテナから送信する。

【0025】本実施例では、指向方向の異なるアンテナを、例えば、アンテナa-1とアンテナb-1、アンテナa-2とアンテナb-2、アンテナa-Kとアンテナb-Kと言うような組み合わせで順次切り換えて、受信品質判定結果によりアンテナを選択した後、受信ダイバーシチを行ない、受信品質の最も良い受信機に接続されたアンテナから送信する送信ダイバーシチを行なう。

【0026】図3は本発明で用いる上り信号のフレーム構成を示す図である。ここに示すフレーム構成は先に図5で示した上り信号の1チャンネル分の信号に相当する。本フレームは同図に示すようにブリアンブル信号#1~#Kより成るブリアンブル信号31と情報信号32により構成される。ここで、Kは各アンテナ群を構成するアンテナ数に対応する。基地局において受信するときは、上記のようにブリアンブル信号#1においてアンテナa-1、b-1を接続したときのそれぞれの受信機の受信品質を判定し、ブリアンブル信号#2において、アンテナa-2、b-2を接続したときの各受信機の受信品質を判定し、以下各ブリアンブル信号において該当するア

ンテナを用いて受信した信号の受信品質を判定する。受信品質の判定結果に基づいて受信品質の最も良いアンテナの組み合わせを選択し、高周波スイッチ11a、11bの接点を上記受信品質の最も良いアンテナに接続する。

【0027】アンテナ選択後の受信ダイバーシチ、送信ダイバーシチの動作は従来技術の場合と同様であるので説明を省略する。以上の説明ではアンテナ群を2つ設けた場合について述べているが本発明はこれに限るものではなく、アンテナ群を3つ以上設けても良い。

【0028】また、アンテナを選択するための方法として、アンテナ群Aのアンテナa-1と、アンテナ群Bのアンテナb-1と言うように、その指向方向の対応するものごとに受信品質を比較するようにしているが、これは必ずしもこのような組み合わせをとらなければならないものではなく、任意の組み合わせとして両者を比較する方法を採っても良い。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明はそれぞれ指向方向の異なる複数のアンテナにより構成したアンテナ群を複数設けそれぞれのアンテナ群の中の最も受信品質の良好なアンテナを選出し、更に、これらの各群のアンテナの内から最も良好な受信品質のアンテナを選択するように構成しているので、反射物によって生じる遅延波に起因する周波数選択性フェージングの影響を低減できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の基地局の構成を示すブロック図である。

【図2】アンテナ群の構成について説明する図である。

【図3】上り信号のフレーム構成を示す図である。

【図4】基地局と移動局との間で単一周波数の信号を交互に送受信する移動通信方式を説明する図である。

【図5】信号構成について説明する図である。

【図6】従来の基地局の構成の例を示す図である。

【図7】移動局の構成の例を示す図である。

【図8】アンテナの水平面指向性パターンを示す図である。

【図9】受信信号のスペクトラムを示す図である。

【符号の説明】

a-1~a-K、b-1~b-K アンテナ  
2a-1~2a-K、2b-1~2b-K アンテナ  
の水平面内指向性パターン  
11a、11b、12a、12b、18 高周波スイッチ  
13a、13b 受信機  
14a、14b 受信品質検出回路  
15 比較回路  
16 切り換えスイッチ  
17 送信機

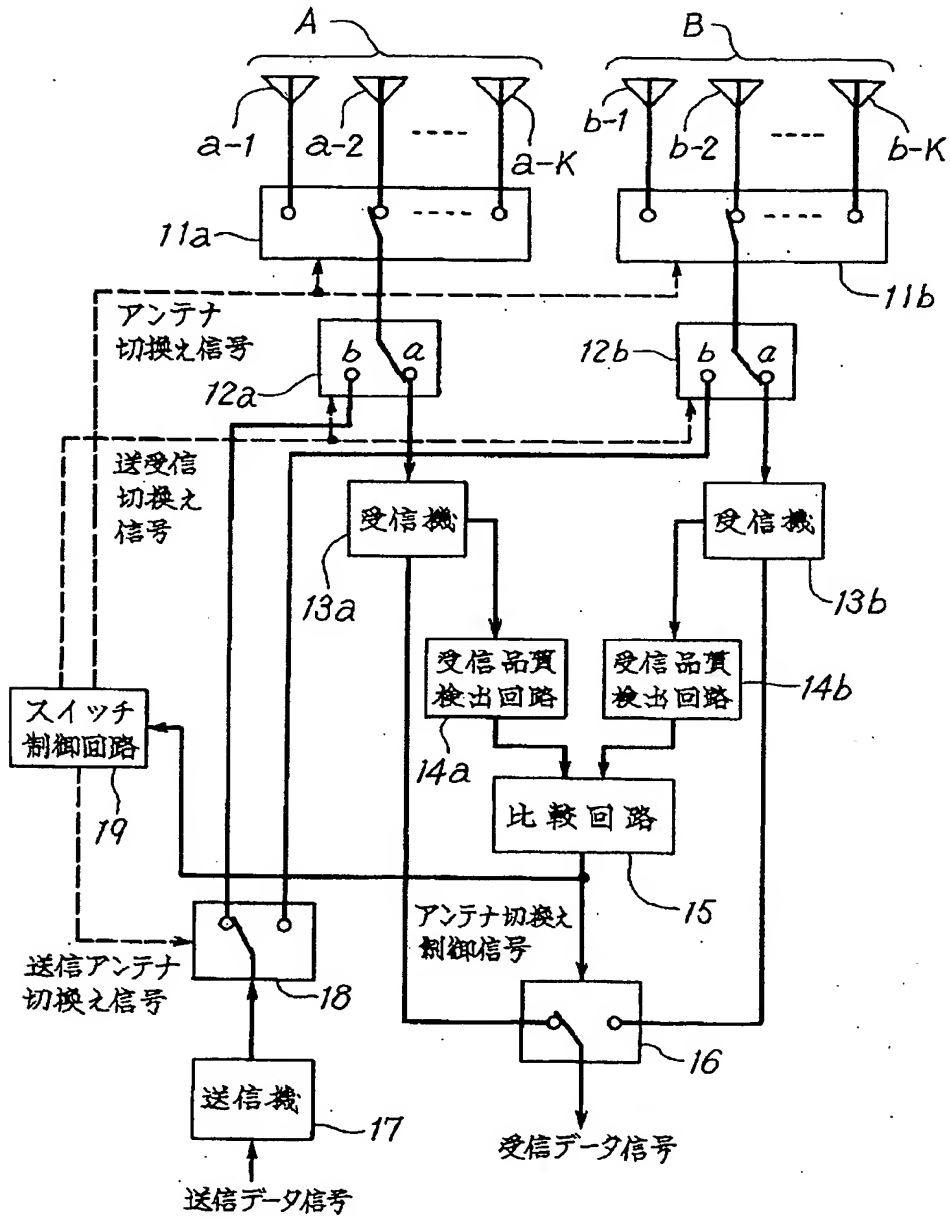
19 スイッチ制御回路  
31 プリアンプル信号

\* 32 情報信号

\*

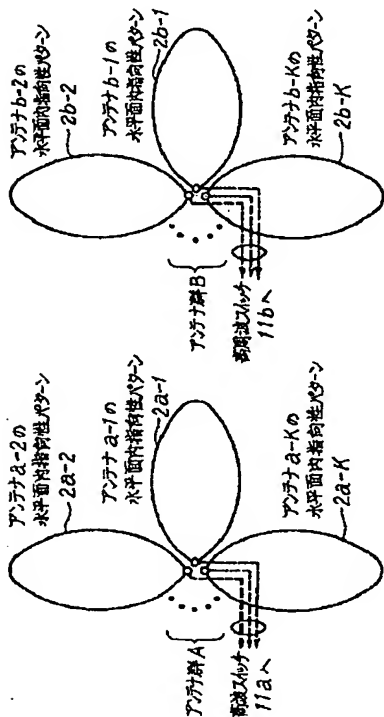
【図1】

本発明の一実施例の基地局の構成を示すブロック図



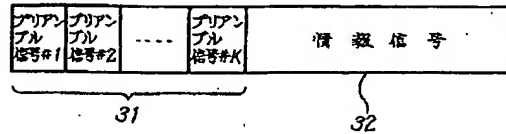
【図2】

アンテナ群の構成について説明する図



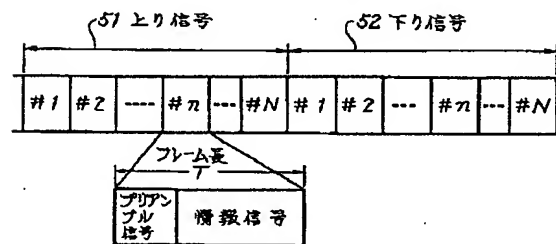
【図3】

より信号のフレーム構成を示す図



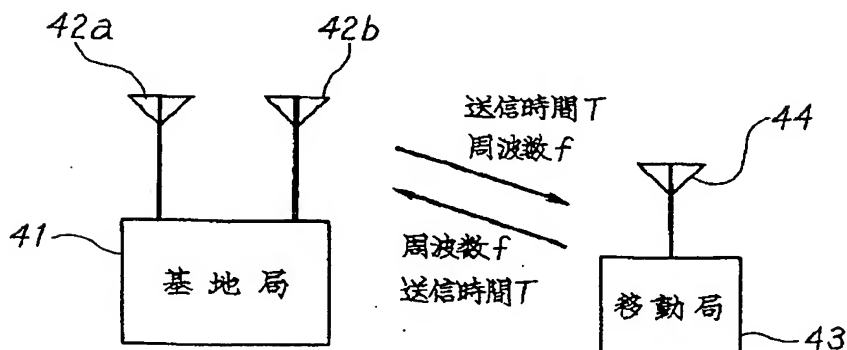
【図5】

信号構成について説明する図



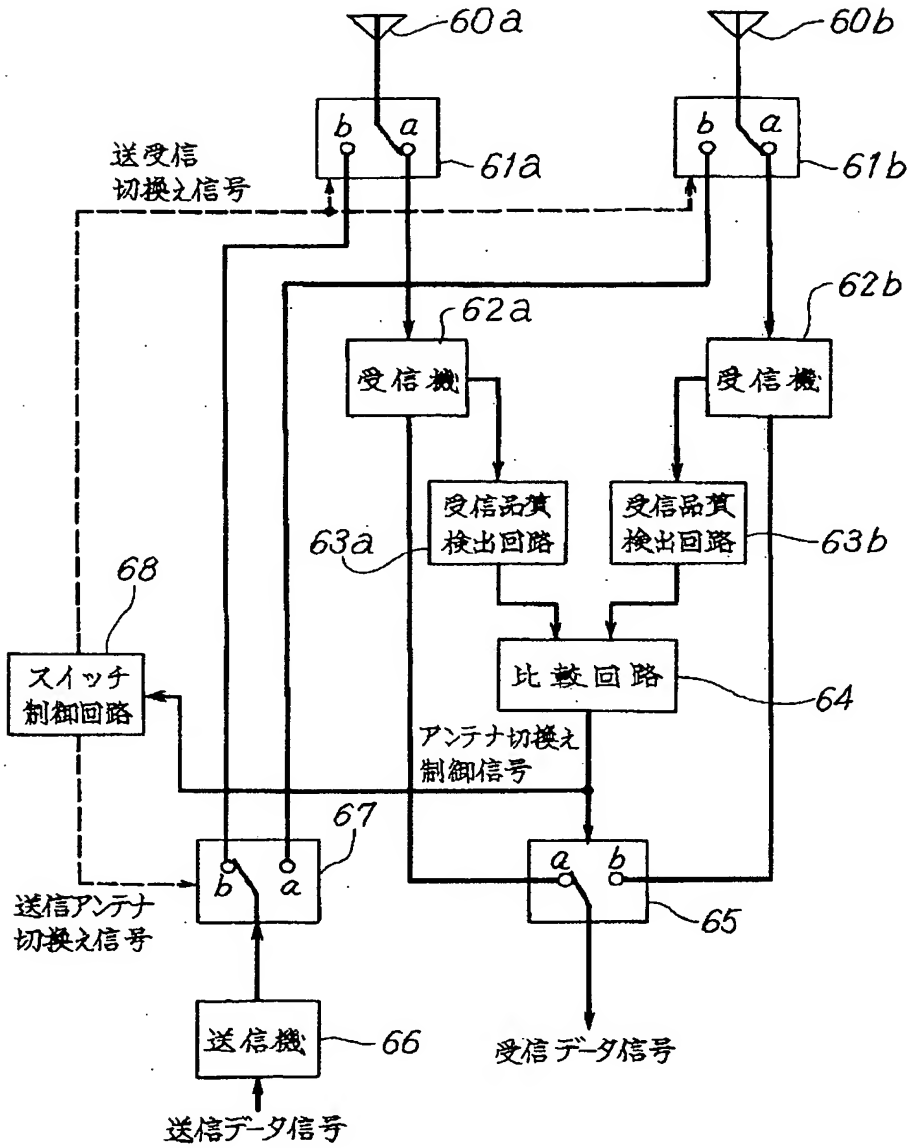
【図4】

基地局と移動局との間で単一周波数の信号を  
交互に送受信する移動通信方式を説明する図



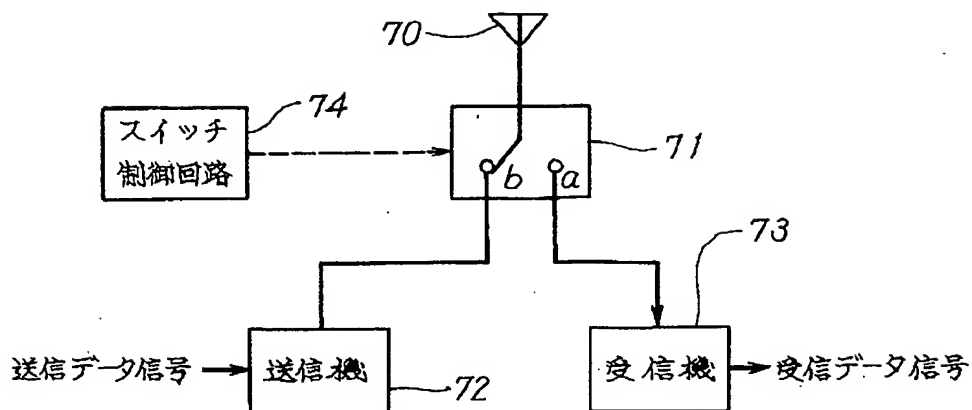
【図6】

従来の基地局の構成の例を示す図



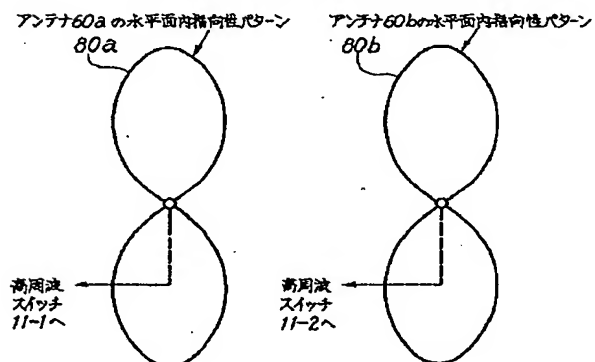
【図7】

## 移動局の構成の例を示す図



【図8】

## アンテナの水平面指向性パターンを示す図



【図9】

## 受信信号のスペクトラムを示す図

